

ОПИС ЗАВЕРШЕНОЇ РОЗРОБКИ

«Автоматизація моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС»

«Автоматизация мониторинга геологической среды в зоне влияния сооружений АЭС»

"Automating the monitoring of geological environment in the zone of influence of NPP construction"

1. Номер державної реєстрації теми - 0113U001696., НТУУ «КПІ» - 2638-п.

2. Науковий керівник - докт. техн. наук, професор Лук'яненко С.О., Лукьяненко С.А., Luk'yanenko S.O.

3. Суть розробки, основні результати.
(укр.)

Розроблено автоматизовану систему моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС, в якій реалізовано задачі моніторингу стану ґрунтів шляхом створення цифрової моделі ґрунтів. Така модель є базою даних реальних та віртуальних свердловин, а також інструментальних засобів її супроводження. Розроблено методики та алгоритми побудови інженерних креслень геологічних розрізів за результатами динамічного зондування та георадарних досліджень. Крім того, вирішені задачі моніторингу стану будівель та споруд промайданчика.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у вдосконаленні математичного забезпечення та алгоритмічної бази засобів автоматизації моніторингу геологічного середовища за даними інженерно-геологічних досліджень на базі нових методів в галузях зберігання та обробки графічної інформації, моделюванні фізичних процесів, методів діагностування стану об'єктів промайданчика на основі використання продукційних моделей.

Автоматизована система моніторингу об'єктів промайданчика складається з наступних підсистем:

- моніторингу стану ґрунтів та об'єктів промайданчика,
- діагностування стану будівель та споруд промайданчика,
- прогнозування рівня поверхневих та підземних вод,
- 3D-візуалізації споруд та комунікацій,
- ВЕБ-візуалізації об'єктів промайданчика.

Отримані результати забезпечують проведення дослідних випробувань системного моніторингу геологічного середовища у зоні впливу споруд промайданчика АЕС з урахуванням вимог безпечної експлуатації станції. Система також забезпечує підтримку прийняття рішень щодо подальшої експлуатації будівель та споруд на підставі сформованих висновків про стан геологічного середовища. Розроблена система може стати основою для створення промислової версії автоматизованого моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС.

(рос.)

Разработана автоматизированная система мониторинга геологической среды в зоне влияния сооружений АЭС, в которой реализовано задачи мониторинга состояния грунтов путем создания цифровой модели грунтов. Такая модель является базой данных реальных и виртуальных скважин, а также инструментальными средствами ее сопровождение. Кроме того, решены задачи мониторинга состояния зданий и сооружений промплощадки.

Научная новизна полученных результатов заключается в совершенствовании математического обеспечения и алгоритмической базы средств автоматизации мониторинга геологической среды по данным инженерно-геологических исследований на базе новых методов в области хранения и обработки графической информации, моделировании

физических процессов, методов диагностирования состояния объектов промплощадки на основе использования производственных моделей.

Автоматизированная система мониторинга состоит из следующих подсистем:

- мониторинга состояния почв и объектов промплощадки,
- диагностики состояния зданий и сооружений промплощадки,
- прогнозирования уровня поверхностных и подземных вод,
- 3D-визуализации сооружений и коммуникаций,
- ВЕБ-визуализации объектов промплощадки.

Полученные результаты обеспечивают проведение опытных испытаний системного мониторинга геологической среды в зоне влияния сооружений промплощадки АЭС с учетом требований безопасной эксплуатации станции. Система также обеспечивает поддержку принятия решений по дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений на основании сформированных выводов о состоянии геологической среды. Разработанная система может стать основой для создания промышленной версии автоматизированного мониторинга геологической среды в зоне влияния сооружений АЭС.

(англ.)

The automated system for monitoring the geological environment in the zone of influence of nuclear facilities was developed, in which tasks of monitoring the state of soils were implemented by creating a digital model of soils. This model is a database of real and virtual wells, as well as its support tools. Tasks of the monitoring of the state of buildings and facilities of the site were resolved in addition. Scientific novelty of the results is to improve of the software and algorithmic base of automation of monitoring Geological Environment on the data geotechnical studies on the basis new methods in the field of storage and processing of graphic information, the modeling of physical processes, methods of diagnostics of industrial site facilities through the use of production models..

Automated monitoring system consists of the following subsystems:

- monitoring of soil condition and facilities of the industrial site,
- diagnosis of the condition of buildings and facilities of the site,
- prediction of the level surface water and groundwater,
- 3D-visualization of structures and communications,
- Web-based visualization of the objects of the industrial site.

Obtained results provide a conducting pilot tests of the system of monitoring of the geological environment in the zone of influence of nuclear facilities of the site with regard to the requirements of safe operation of the station. The system also provides support for decision-making on the further operation of buildings and structures formed on the basis of conclusions about the state of the geological environment. The developed system can be the basis for the creation of an industrial version of the automated monitoring of the geological environment in the zone of influence of NPP construction

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.

Подано наступні заявки про реєстрацію авторського права на твір:

1. № 58000 від 17.10.2014 Комп'ютерна програма "Моніторинг стану ґрунтів та інтерполяція параметрів свердловин", автори - Гайдаржи В.І., Медведєва В.М., Коробенко І.В., Кульчевич А.В.
2. № 58001 від 17.10.2014 Комп'ютерна програма "Моніторинг стану будівель та споруд промислового майданчика АЕС", автори - Дацюк О.А., Пляшко Н.В., Рибкіна Я.Л.
3. № 58002 від 17.10.2014 Комп'ютерна програма "Розрахунок фізико-механічних характеристик ґрунтів та побудова геологічних розрізів між виробками", автори - Лабжинський В.А., Майоров В.В., Шнайдер І.В.

4. № 58003 від 17.10.2014 Комп'ютерна програма "Побудова креслень геологічних розрізів за результатами обробки радарограм", автори - Тарнавський Ю.А., Дмитришак М.І., Филонич О.В.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

До розроблених вітчизняних програмних систем, які заслуговують на увагу та використовуються для вирішення задач геодезії, картографії, геології, проектування, відносяться: спеціалізована геоінформаційна система «K-MINE» компанії «КРИВБАССАКАДЕМИНВЕСТ» (м. Кривий Ріг) - призначена для вирішення задач геодезії, картографії, геології, проектування геологами, маркшейдерами та гірничими інженерами; програмний пакет «ГеоПоиск» (розроблений фахівцями Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Українського державного геологорозвідувального інституту) - призначений для вивчення геологічних розрізів свердловин (групи свердловин, родовища) для обробки та інтерпретації даних з метою виявлення покладів корисних копалин. На відміну від вище зазначених вітчизняних програмних систем, які вирішують специфічні завдання моніторингу геологічного стану великих територій, у проекті запропоновано математичний апарат і розроблено програмне забезпечення, яке надає можливість геологам здійснювати автоматизований контроль стану геологічного середовища та об'єктів промайданчика АЕС, діагностику поточного стану будівель та споруд, також формування прогновної оцінки параметрів геологічного середовища та об'єктів промайданчика АЕС.

Зарубіжним аналогом є автоматизована система геотехнічного і геодезичного моніторингу міжнародної компанії SOLDATA зі штаб квартирою у Франції, яка пропонує широкий спектр технічних рішень щодо контролю технічного стану будівель та споруд, геотехнічного моніторингу ґрунтів, проведення геодезичних та акустичних досліджень, пов'язаних з будівництвом, реконструкцією та експлуатацією об'єктів. Розроблений проект вирішує схоже коло задач, а також додатково забезпечує побудову інженерних креслень геологічних розрізів на основі обробки радарограм з прив'язкою до граничних свердловин з застосуванням цифрової моделі ґрунтів, побудованої на основі інтерпретації даних свердловин з використанням триангуляції Делоне.

6. Економічна привабливість для просування на ринок.

Створений програмний продукт та його інтерфейси відповідають рівню щодо для його подальшої комерціалізації.

Потреба у зовнішніх інвестиціях для проведення стадії дослідної експлуатації, доопрацювання програмного продукту за її результатами та промислового впровадження складає 300 тис. грн.

У разі практичного використання результатів роботи та наступного прийняття й реалізації відповідних управлінських рішень можливе, зокрема, зменшення витрат на проведення моніторингу геологічного середовища на 10-12% за рахунок підвищення ефективності управлінських рішень енергетичних, гірничо-видобувних підприємств.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Можливими користувачами розробленої автоматизованої системи моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС можуть бути фахівці відділів експлуатації великих енергетичних об'єктів (атомних станцій України, металургійних, хімічних, енергетичних, машинобудівних підприємств), які здійснюють господарську діяльність, не пов'язану з використанням надр, і потребують систематичного проведення геологічного моніторингу.

8. Стан готовності розробки.

Підготовлено альфа-версію автоматизованої системи моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд для АЕС, до складу якої входять наступні підсистеми:

- моніторингу стану ґрунтів та об'єктів промайданчика,
- діагностування стану будівель та споруд промайданчика,
- прогнозування рівня поверхневих та підземних вод,
- 3D-візуалізації споруд та комунікацій,
- ВЕБ-візуалізації об'єктів промайданчика.

Система може бути використана для дослідної експлуатації.

9. Існуючі результати впровадження.

Результати держбюджетної теми № 2638-п впроваджені у навчальний процес кафедри АПЕПС шляхом :

- використання у лекційних курсах «Проектування інформаційних систем» (розділ 1 «Інструментальні засоби, шаблони та стандарти проектування»), «Апаратно-програмні засоби збору та обробки інформації» (розділ 1 «Архітектура автоматизованої системи збору та обробки екологічної інформації»), «Моделювання систем» (тема 1.1 розділу 1 «Характеристики складних систем та задачі їх дослідження»), «Технологія створення програмних продуктів» (тема 2.3 розділу 2 «Патерни проектування програмного забезпечення»), «Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля» (тема 2 «Екологічне регулювання та методи управління станом довкілля» розділу 2 «Методологічні аспекти управління станом довкілля»), «Сучасні засоби підтримки життєвого циклу інформаційних систем» (розділ 2 «Мова інтегрованих запитів LINQ»).

- видання методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з навчальних дисциплін: «Проектування інформаційних систем», «Лінійне програмування», «Комп'ютерні методи інтелектуальної обробки даних», «Проектування систем з розподіленими базами даних»,

- підготовки та захисту 7 магістерських дипломних робіт, 5 дипломних робіт спеціалістів, 12 бакалаврських дипломних робіт.

Результати НДР впроваджено на підприємстві ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат», м. Кривий Ріг для автоматизації процесу моніторингу сейсмологічних та екологічних наслідків масових промислових вибухів у кар'єрах та їх впливу на конструкції будівель і споруд промайданчика (довідка про впровадження результатів НДР від 10.10.2014, № 426 / 46).

10. Назва підрозділу, телефон, e-mail.

Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем теплоенергетичного факультету.

Тел. 406 80 90.

e-mail: lukian@aprodos.ntu-kpi.kiev.ua.

11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання : (монографії, підручники, посібники, наукові статті, дисертації, інші публікації).

Монографії та збірники, які видані за ініціативою НТУУ «КПІ»

1. Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій / [Лук'яненко С.О., Шаповалова С.І., Шульженко О.Ф. та ін.]; за заг.ред. Лук'яненка С.О., Шаповалової С.І. – К.: Видавничо-поліграфічне підприємство «ТЕКСТ», 2013 р. – 206 с.

2. Економічна безпека держави: стратегія, енергетика, інформаційні технології : монографія / [Мунтіян В. І., Прокопенко О. В., Петрушенко М. М. та ін.]; за наук. ред. д.т.н.,

проф. Лук'яненко С. О., к.е.н., доц. Караєвої Н. В. – К. : Видавництво ООО «Юрка Любченка», 2014. — 468 с.

3. Підготовлено до видання монографію «Інформаційне і програмне забезпечення системи моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних станцій».

Участь у колективних монографіях інших організацій

1. Економічна безпека держави: міждисциплінарний підхід: колективна монографія / за заг. наук. ред. д.е.н., професора Хлобистова Є.В. – Черкаси: видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – 642 с.

Навчальні посібники з грифом з грифом університету

1. Верлань А.Ф. Числові методи розв'язування диференціальних рівнянь [Навч. посіб.] / А.Ф.Верлань, С.О.Лук'яненко // К.: "Видавництво "Політехніка", 2013. – 184с.

Збірники наукових праць

1. Шаповалова С.И. Формализация представления информации для подготовки документации к осмотру сооружений АЭС/ С.И. Шаповалова, О.А. Мажара // Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2013: Сб. тр. XIII научной конференции им. Т.А. Таран, Киев, 15-17 мая 2013 / гл. ред. С.В.Сирота.- К.-: Просвіта, 2013.- С.238-243.

Наукові статті, що входять до наукометричних БД

1. Баліна О. І. Марковська модель керування природно-технічною системою / О. І. Баліна, Ю. П. Буценко, В. А. Лабжинський // Управління розвитком складних систем: зб. наук. праць. – К. : Вид. КНУБА. – 2013. – Вип. 16. С. 175-180.

2. Тарнавський Ю.А. Інформаційний супровід еколого-економічного моніторингу в соціальних мережах / Ю.А. Тарнавський, Л.О. Левченко, П.М. Маначин // Управління розвитком складних систем. – 2014. Вип. 20. – С.55-61.

Наукові статті у вітчизняних «фахових» журналах та збірниках

1. Буценко Ю. П. Прогнозування ситуацій і оптимізація прийняття рішень по поліпшенню екологічної обстановки в районах з хімічним забрудненням на основі скінчених ланцюгів Маркова / Ю. П. Буценко, В. А. Лабжинський // Електроніка та зв'язок. - 2013. - № 6. - С. 74-81.

2. Шаповалова С.І. Оптимізація архітектури Web-систем / С.І. Шаповалова, О.І. Лазуренко // Вісник Національного технічного університету „ХПІ” Серія:Нові рішення в сучасних технологіях: зб. наук, праць.- Х.: НТУ „ХПІ” - 2013. - № 16(989). - С. 85-90.

3. Карпенко Є.Ю. Алгоритм побудови тематичних гідрологічних карт за хімічним станом підземних вод / Є.Ю. Карпенко, А.А. Дрок //Науковий журнал Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля № 9 (189) Ч 2, 2013 р, Луганск. – С. 95-102.

4. Лабжинський В.А. Архітектура автоматизованої системи моніторингу геологічного середовища у промзоні підприємства / В. А. Лабжинський, В. І. Гайдаржи, В. П. Чорна // Вісник Інженерної академії України. - 2013. - № 2. - С. 94-98.

Наукові статті у інших виданнях

1. Гайдаржи В.И. Особливості моніторингу геологічного та гідрологічного середовища зони впливу АЕС/ Гайдаржи В.І., Шульженко О.Ф. // Економічна безпека держави: міждисциплінарний підхід: колективна монографія / за науковою редакцією д.е.н., професора Хлобистова Є.В. – Черкаси: видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – С.603-608.

2. Гайдаржи В.І. Концепція програмної системи загального моніторингу стану АЕС / В.І. Гайдаржи, Т.В. Боровкова // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.39-51.

3. Лабжинский В.А. Оцінка змін геологічного середовища в умовах техногенезу / В.А. Лабжинский, О.Ф. Шульженко // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.52-59.
4. Лабжинский В.А. Процедура моніторингу геологічного середовища на АЕС та фіксація її результатів / В.А. Лабжинский, В.Г. Слипенченко // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.63-66.
5. Гайдаржи В.О. Архітектура підсистеми моніторингу геологічного середовища / В.О. Гайдаржи // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.85-97.
6. Чорна В.П. Програмне забезпечення підсистеми моніторингу геологічного середовища / В.П. Чорна // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.97-107.
7. Гусєва І.І. Методи побудови геологічних перерізів по даним динамічного зондування / І.І. Гусєва В.В. Майоров // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.66-77.
8. Тарнавский Ю.А. Методи побудови геологічних перерізів по даним георадара / Ю.А. Тарнавский, Т.О. Мазанко // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій [під ред.. Лук'яненка С.О. та ін.]. - Київ: Текст, 2013. - С.77-85.
9. Кублій Л.І. Моделі прогнозування впливу АЕС на навколишнє природне середовище / Л.І. Кублій // Економічна безпека держави: стратегія, енергетика, інформаційні технології : монографія / [Мунтіян В. І., Прокопенко О. В., Петрушенко М. М. та ін.]; за наук. ред. д.т.н., проф. Лук'яненко С. О., к.е.н., доц. Караєвої Н. В. – К. : Видавництво ООО «Юрка Любченка», 2014. — с. 339 – 350.
10. Михайлова І.Ю. Використання методів побудови різницевих сіток для моделювання наслідків техногенно-прородних катастроф / І.Ю. Михайлова // Економічна безпека держави: стратегія, енергетика, інформаційні технології : монографія / [Мунтіян В. І., Прокопенко О. В., Петрушенко М. М. та ін.]; за наук. ред. д.т.н., проф. Лук'яненко С. О., к.е.н., доц. Караєвої Н. В. – К. : Видавництво ООО «Юрка Любченка», 2014. — с. 350 – 356.
11. Шульженко О.Ф. Інформаційне забезпечення системи аналізу впливу енерговиробництва на геологічне середовище України / О.Ф. Шульженко, О.В. Шульженко // Економічна безпека держави: стратегія, енергетика, інформаційні технології : монографія / [Мунтіян В. І., Прокопенко О. В., Петрушенко М. М. та ін.]; за наук. ред. д.т.н., проф. Лук'яненко С. О., к.е.н., доц. Караєвої Н. В. – К. : Видавництво ООО «Юрка Любченка», 2014. — с. 403 – 409.
12. Гайдаржи В.І. Підсистема керування функціонального застосування у системі геологічного моніторингу АЕС / В.І. Гайдаржи, А.В. Кульчевич // Економічна безпека держави: стратегія, енергетика, інформаційні технології : монографія / [Мунтіян В. І., Прокопенко О. В., Петрушенко М. М. та ін.]; за наук. ред. д.т.н., проф. Лук'яненко С. О., к.е.н., доц. Караєвої Н. В. – К. : Видавництво ООО «Юрка Любченка», 2014. — с. 409 – 416.

Тези доповідей на конференціях – всеукраїнських

1. Бернадський А.В. Система моніторингу гідрологічного середовища на основі концептуальної геоінформаційної моделі/ А.В. Бернадський, В.О. Тихоход // Щорічна наукова-технічна конференція молодих вчених та аспірантів. (м. Київ, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, 9-10 січня 2013 р.).
2. Вахіль А.І. Інформаційна система діагностики стану будівель та споруд / А.І. Вахіль, В.О. Тихоход // Щорічна наукова-технічна конференція молодих вчених та аспірантів. (м. Київ, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, 9-10 січня 2013 р.).

3. VII Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці"; Назва доповіді - Алгоритм побудови тематичних гідрологічних карт за хімічним станом підземних вод; Автори - Карпенко Є.Ю., Дрок А.А.; Місце проведення - Луганськ; Дата проведення: 16.04.2013

4. Шаповалова С.И., Мажара О.О. Вывод заключений об эксплуатационных характеристиках сооружений АЭС / С.И. Шаповалова, О.А. Мажара // Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи): Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції, Черкаси, 14-17 травня 2013 р.- Черкаси: Маклаут, 2013.- С. 258- 259.

– міжнародних

1. Вишнівський О.Л. Побудова графіків умовного динамічного опору ґрунтів / О.Л. Вишнівський, В.А. Лабжинський // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 49.

2. Карповець П.В. Моделювання тривимірного плану підземних комунікацій промайданчика / П.В. Карповець, Н.М.Аушева // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 54.

3. Кузнецова О.С. Інструментальні засоби генерації для представлення геопросторових даних великих енергетичних об'єктів / О.С. Кузнецова, А.А.Верлань // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 61.

4. Аушева Г.А. Моделювання поверхонь на основі геодезичних кривих / Г.А. Аушева, Ю.В.Сидоренко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 45.

5. Лисенко А.Ю. Автоматизована система обробки даних георадиолокації / А.Ю. Лисенко, Д.К. Радченко, В.І. Гайдаржи // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 101.

6. Бернадський А.В. Автоматизована система моніторингу гідрологічного середовища в зоні впливу будівель та споруд АЕС на базі концептуальної геоінформаційної моделі / А.В. Бернадський, В.О. Тихоход // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 83.

7. Дрок А.А. Програмні засоби побудови тематичних гідрологічних карт / А.А. Дрок, Є.Ю.Карпенко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013. - С. 90.

8. Гайдаржи В.І. Концепція інформаційного забезпечення системи моніторингу стану промайданчика великих енергетичних об'єктів/ В.І. Гайдаржи, В.П.Чорна// Современные достижения в науке и образовании: сб.тр. VIII междунар. науч.конф., 28 апр. - 5мая 2013г., Париж (Франция). - Хмельницкий: ХНУ, 2013.-С. 56-62.

9. Мажара О.А. Автоматизация сбора информации для обеспечения технического осмотра зданий и сооружений АЭС / О.А. Мажара, С.И. Шаповалова // Энергетика в современном мире: сб. тр. I международной Интернет-конференции. Казань, 8 февраля 2013 г. - Сервис виртуальных конференций Pax Grid. - Режим доступа: http://www.paxgrid.ru/proceedings_enJrgy20 i3.pdf. - Казань: Изд-во «Казанский университет», 2013.- С. 24-26.

10. Лазуренко О.І. Підвищення продуктивності розв'язання залежностей в системах з Onion-архитектурою / О.І. Лазуренко, С.І. Шаповалова // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, 2013.- С. 100.

11. Скорська І.Я. Організація архітектури модулів в SPA-застосунку / І.Я. Скорська, С.І. Шаповалова // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013.- С.110.

12. Хохлов Д.М. Перетворення інформації HTML- документа в структуровані дані / Д.М. Хохлов, С.І. Шаповалова // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2013.- С.115.

13. Буценко Ю.П. Побудова марківської моделі системи екологічного моніторингу / Ю.П. Буценко, В.А. Лабжинський // Матеріали 15-ї Міжнародної науково-технічної конференції “SAIT 2013”, (Київ 27-31 травня 2013р.) - Київ: ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”. - 2013. – С. 57.

14. Майоров В.В. Побудова георозрізів за результатами динамічного зондування / В.В. Майоров, В.А. Лабжинський // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, 2013.- С. 66.

15. Столярчук Є. Ю. Побудова інженерно-літологічних колонок свердловин / Є.Ю. Столярчук, В.А. Лабжинський // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, 2013.- С. 75.

16. Чорна В. П. Архітектура автоматизованої системи моніторингу геологічного середовища у промзоні АЕС / В.П. Чорна, В.А. Лабжинський // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів, Київ, 16-19 квітня 2013 р.: тези допов. - К: Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, 2013.- С. 79.

- **Методичні вказівки**, які використовуються для підготовки спеціалістів з напрямку підготовки «6.050101 «Комп'ютерні науки»:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Проектування інформаційних систем» для напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» програм професійного спрямування «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» та «Інформаційні технології проектування» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад. В. І. Гайдаржи, І. І. Гусєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 845 Кбайт). – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 88 с. – Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/7644>

2. Лінійне програмування [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Математичні методи оптимізації» для студентів денної форми навчання за програмою професійного спрямування «Інформаційні технології

проектування» напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / НТУУ «КПІ»; уклад. О. К. Молодід, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 386 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 39 с. – Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/8955>

3. Методичні рекомендації / назва «Комп'ютерні методи інтелектуальної обробки даних» (методичні вказівки до виконання комп'ютерних практикумів); Писаренко В.Г., Писаренко Ю.В., Кузьменко І.М.// гриф ТЕФ; протокол № 7; дата отримання грифу 24.02.2014. // Режим електронного доступу [<http://www.library.kpi.ua>] 30 стор.

4. Проектування систем з розподіленими базами даних [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт кредитного модуля «Проектування систем з розподіленими базами даних» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» спеціальностей: 8.05010105 (освітній рівень - магістр) і 7.05010105 (освітній рівень - спеціаліст) «Комп'ютерний еколого - економічний моніторинг» напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» спеціальностей: 8.05010301 (освітній рівень - магістр) і 7.05010301 (освітній рівень - спеціаліст) «Програмне забезпечення систем» всіх форм навчання, 8.05010302 (освітній рівень - магістр) і 7.05010302 (освітній рівень - спеціаліст) «Інженерія програмного забезпечення» / НТУУ «КПІ»; уклад. В. І. Гайдаржи, О. Б. Васильєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 439 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 81 с. – Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/9001>

5. Проектування систем з розподіленими базами даних [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання самостійних робіт кредитного модуля «Проектування систем з розподіленими базами даних» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» спеціальностей: 8.05010105 (освітній рівень - магістр) і 7.05010105 (освітній рівень - спеціаліст) «Комп'ютерний еколого - економічний моніторинг» напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» спеціальностей: 8.05010301 (освітній рівень - магістр) і 7.05010301 (освітній рівень - спеціаліст) «Програмне забезпечення систем» всіх форм навчання, 8.05010302 (освітній рівень - магістр) і 7.05010302 (освітній рівень - спеціаліст) «Інженерія програмного забезпечення» / НТУУ «КПІ»; уклад. В. І. Гайдаржи, О. Б. Васильєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 319 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 68 с. – Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/9003>

6. Проектування систем з розподіленими базами даних [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання практичних робіт кредитного модуля «Проектування систем з розподіленими базами даних» для студентів напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» спеціальностей: 8.05010301 (освітній рівень - магістр) і 7.05010301 (освітній рівень - спеціаліст) «Програмне забезпечення систем» всіх форм навчання, 8.05010302 (освітній рівень - магістр) і 7.05010302 (освітній рівень - спеціаліст) «Інженерія програмного забезпечення» / НТУУ «КПІ»; уклад. В. І. Гайдаржи, О. Б. Васильєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 138 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 28 с. – Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/9004>

Участь у міжнародних виставках

Фахівці кафедри АПЕПС брали участь у XII Міжнародній спеціалізованій виставці «Енергетика в промисловості – 2014, на якій проводився XII Міжнародний форум «Паливно-енергетичний комплекс України: сьогодення та майбутнє» (Київ, Міжнародний виставковий центр, 23 – 25 вересня). Було підготовлено плакат (стенд) «Автоматизація моніторингу геологічного середовища в зоні споруд АЕС».

За матеріалами досліджень захищено докторську дисертацію:

1. Аушева Н.М. Геометричне моделювання об'єктів дійсного простору на основі ізотропних характеристик: дис. докт.техн.наук: 05.01.01 – Прикладна геометрія, інженерна графіка 2014. Захист відбувся 1.10.2014.

За матеріалами досліджень захищено 2 кандидатські дисертації:

1. Третьяк В. А. Методи та засоби математичного моделювання процесів теплообміну у двофазовому середовищі (на прикладі лазерно - дугового наплавлення): дис. канд.техн.наук: 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи 2014. Захист відбувся 19.05.2014 р.

2. Михайлова І.Ю. Математичне моделювання теплових полів у технологічних процесах безконтактної лазерної деформації: дис. канд.техн.наук: 01.05. 02 – математичне моделювання та обчислювальні методи. Захист відбувся 26.06.2014.

12. Фото / схема, слайди презентації розробки в електронному вигляді (рекламного характеру).

Презентація розробки надається окремим файлом.